



TÜV Rheinland (Shanghai) Co., Ltd.
Solar & Commercial Products

Test Report
(Relatório de testes em laboratório)

Photovoltaic module performance measurement
at standard test conditions (STC)
**(Medição do desempenho de módulos Fotovoltaicos
em condições padrão (STC))**

Report No./Relatório Nº. CN241MB7 001

Shanghai, April 2024

Test report no.: <i>Relatório Nº.</i>	CN241MB7 001		
Client (Customer address): <i>Endereço do cliente:</i>	Weran Technology (Jiangsu) Co.,Ltd Room 103, Building 35, 59 Meilan East Road, Hailing District, Taizhou City, Jiangsu, P.R. China		
Test item: <i>Producto a ensaiar:</i>	Photovoltaic (PV) Module(s)	Date of receipt: <i>Data de recepção:</i>	N/A
Order no.: <i>Ordem de trabalho Nº.:</i>	326011465	Quotation no.: <i>Proposta Nº.:</i>	245835195
Testing location: <i>Local de realização dos testes:</i>	TÜV Rheinland (Suzhou) Co., Ltd. Building 14#, Pingqian (Taicang) Modern Industrial Park, No. 525, Yuewang Lingang South Road, Shaxi Town, Taicang City, Suzhou, Jiangsu Province, P. R. China		
Test specification: <i>Identificação dos testes e normativas aplicáveis:</i>	<p>IEC 61215-1:2021, Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 1: Test requirements.</p> <p>IEC 61215-1-1:2021, Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 1-1: Special requirements for testing of crystalline silicon photovoltaic (PV) modules.</p> <p>IEC 61215-1-2:2021, Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 1-2: Special requirements for testing of thin-film Cadmium Telluride (CdTe) based photovoltaic (PV) modules.</p> <p>IEC 61215-1-3:2021, Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 1-3: Special requirements for testing of thin-film amorphous silicon based photovoltaic (PV) modules.</p> <p>IEC 61215-1-4:2021, Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 1-4: Special requirements for testing of thin-film Cu (In,Ga)(S,Se)₂ based photovoltaic (PV) modules.</p> <p>IEC 61215-2:2021, Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 2: Test procedures</p> <p>INMETRO Portaria nº 140 of 21/03/2022</p>		
compiled by / erstellt / Realizado por:		reviewed by / kontrolliert / Revisto por:	
			
11 April 2024	Project Engineer / Simon Ba	11 April 2024	Reviewer / Wenyao Lu
Date <i>Data</i>	Title/Name <i>Função/Nome</i>	Date <i>Data</i>	Title/Name <i>Título/Nome</i>
<p>This test report relates to the listed test samples. Without permission of the test centre this test report is not permitted to be duplicated in extracts. This test report does not entitle to carry any safety mark on this or similar products.</p> <p>Dieser Prüfbericht bezieht sich nur auf die gelisteten Prüfmuster und darf ohne Genehmigung der Prüfstelle nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Dieser Bericht berechtigt nicht zur Verwendung eines Prüfzeichens.</p> <p>"Este relatório de ensaios é referente às amostras listadas. Sem autorização expressa do laboratório, não está permitido qualquer extrato ou duplicação deste. O presente relatório não permite a utilização de qualquer marca de segurança ou certificação neste produto ou em produtos similares".</p>			

Setting of tasks

Configurações de teste

According to the inquiry of the customer following measurements on the below listed crystalline PV modules shall be performed:

De acordo com o requerido pelo cliente, para a lista de módulos cristalinos FV identificada na tabela abaixo, serão realizadas as seguintes medições:

- Visual inspection check according to IEC 61215-2:2021, MQT 01 (2 PV modules)
Inspeção visual check de acordo com a IEC 61215-2:2021, MQT 01 (2 módulos FV)
- Initial stabilization according to IEC 61215-2:2021, MQT 19.1 (2 PV modules)
Estabilização inicial de acordo com a IEC 61215-2:2021, MQT 19.1 (2 módulos FV)
- Insulation test according to IEC 61215-2:2021, MQT 03 (2 PV modules)
Teste de isolamento de acordo com a IEC 61215-2:2021, MQT 03 (2 módulos FV)
- Wet leakage current test according to IEC 61215-2:2021, MQT 15 (2 PV modules)
Teste de fuga de corrente molhada de acordo com a IEC 61215-2:2021, MQT 15 (2 módulos FV)
- Measurement of the IV curve at standard test conditions (STC) according to IEC 61215:2021, MQT 02 (2 PV modules)
Medição da curva IV em condições padrão (STC) de acordo com a IEC 61215:2021, MQT 02 (2 módulos FV)
- Recording of electroluminescence images (2 PV modules)
Gravação de imagens de electroluminescência (2 módulos FV)

Remarks: none

Observações: nenhuma

General information

Informações Gerais

Abbreviations used in the report: Abreviaturas utilizadas no relatório:	
STC – Standard Test Conditions Condições de teste padrão	Pmp – Maximum power Potência máxima
Vmp – Maximum power voltage Voltagem na potência máxima	Imp – Maximum power current Potência máxima de Corrente
Voc – Open circuit voltage Tensão em circuito aberto	Isc – Short circuit current Corrente de curto circuito
FF – Fill Factor Fator de preenchimento	
Possible test case verdicts: Possíveis vereditos em ensaios:	
- test case does not apply to the test object: Ensaio não se aplica a objeto de teste:	N/A – Not applicable Não aplicável
- test object does meet the requirement: Objeto de ensaio cumpre a exigência	P – Pass Aprovado
- test object does not meet the requirement: Objeto de ensaio não preenche o requisito:	F – Fail Não atende

PV modules

Módulos FV

Module type Tipo de módulo	LR5-72HTH-580M
Cell type Tipo de célula	mono crystalline silicon silício monocristalino mono
Sample number Número da amostra	Serial number Número de serie
1	LRP004132231200100175
2	LRP004132231200109581
Supplementary information: none. <i>Informação suplementar: nenhuma.</i>	

Visual inspection

Inspeção Visual

Test date [DD.MM.YYYY] <i>Data de realização dos testes [DD.MM.AAAA]</i>		09.04.2024	—
Sample # <i>Amostra #</i>	Nature and position of findings <i>Natureza e localização dos desvios</i>		
1	No visual defects acc. To IEC 61215-2:2021 <i>Sem Defeitos visuais de acordo com IEC 61215-2:2021</i>		P
2	No visual defects acc. To IEC 61215-2:2021 <i>Sem Defeitos visuais de acordo com IEC 61215-2:2021</i>		P

Analysis of initial stabilization

Análise de estabilização inicial

Initial stabilization has been performed with light soaking cycle at 1000 W/m² according to IEC 61215-2:2021, MQT 19.1.

Estabilização inicial realizada com ciclo de imersão leve a 1000 W/m² de acordo com IEC61215-2:2021, MQT 19.1.

Module type <i>Tipo de módulo</i>		LR5-72HTH-580M			—
Test date [DD.MM.YYYY] <i>Data de realização dos testes [DD.MM.AAAA]</i>		09.04.2024 - 11.04.2024			
Irradiance [W/m ²] <i>Irradiação [W/m²]</i>		Corrected to 1000* <i>Corrigido a 1000*</i>			
Module temperature [°C] <i>Temperatura do módulo [°C]</i>		Corrected to 25* <i>Corrigido a 25*</i>			
Sample # <i>Amostra #</i>	Test <i>Teste</i>	Integrated irradiation <i>Irradiação integrada [kWh/m²]</i>	P _{max} [W]	Stabilization <i>Estabilização [%]*</i>	
1	Initial	—	580.8	0.08	P
	Light-soaking 1	5	580.5		
	Light-soaking 2	5	580.3		
2	Initial	—	584.3	0.05	P
	Light-soaking 1	5	584.1		
	Light-soaking 2	5	584.0		
Supplementary information: * Stabilization criterion: $(P_{max}-P_{min})/P_{avg} \leq 1 \%$ for three consecutive measurements. <i>Informação suplementar:</i> * Critério de Estabilização: $(P_{max}-P_{min})/P_{avg} \leq 1 \%$ para três medidas consecutivas.					

Measurement at STC

Medição em condições padrão (STC)

Measurements were performed at standard test conditions (STC) with a flash light solar simulator class AAA acc. to IEC 60904-9:2020.

As medições foram realizadas em condições padrão (STC) com um simulador solar de flash (flasher) classe AAA de acordo com a IEC 60904-9:2020.

Module type <i>Tipo de módulo</i>		LR5-72HTH-580M					—
Test date [DD.MM.YYYY] <i>Data de realização dos testes [DD.MM.AAAA]</i>		11.04.2024					
Irradiance [W/m ²] <i>Irradiação [W/m²]</i>		Corrected to 1000* <i>Corrigido a 1000*</i>					
Module temperature [°C] <i>Temperatura do módulo [°C]</i>		Corrected to 25* <i>Corrigido a 25*</i>					
Sample # <i>Amostra #</i>	Pmp [W]	Vmp [V]	Imp [A]	Voc [V]	Isc [A]	FF [%]	
1	580.3	44.12	13.152	52.54	13.813	80.0	P ¹
2	584.0	44.31	13.179	52.57	13.808	80.4	P ¹
<p>Supplementary information: * measured graphs see IV curves in annex 2 ¹ The measured value shall not less than 100% or greater than 105% of the rating power on label.</p> <p><i>Informação suplementar:</i> * para os valores medidos ver curvas IV no anexo 2 ¹ O valor medido não pode ser menor que 100% ou maior que 105% da potência na etiqueta do módulo.</p>							

The measuring uncertainty of Pmax is $\leq \pm 2.5 \%$

The measuring uncertainty of Isc is $\leq \pm 2.4 \%$

The measuring uncertainty of Voc is $\leq \pm 0.9 \%$

Measuring uncertainty includes spectral mismatch error.
no espectro)

(A incerteza de medição para Pmax é $\leq \pm 2.5 \%$)

(A incerteza de medição para Isc é $\leq \pm 2.4 \%$)

(A incerteza de medição para Voc é $\leq \pm 0.9 \%$)

(A incerteza de medição inclui os erros por desvios

Insulation test

Teste de isolamento

Test date [DD/MM/YYYY]: <i>Data de realização dos testes [DD/MM/AAAA]</i>				11.04.2024		—
Maximum system voltage [V _{DC}]: <i>Voltagem máxima do sistema [V_{DC}]</i>				1500		—
High voltage applied [V _{DC}]: <i>Alta tensão aplicada [V_{DC}]</i>				8000		—
Insulation resistance measured at [V _{DC}]: <i>Valor da medição da resistência de isolamento [V_{DC}]</i>				1500		—
Sample # <i>Amostra #</i>	Measured <i>Medida</i>	Area <i>Área</i>	Result* <i>Resultado*</i>	Dielectric breakdown <i>Quebra dielétrica</i>		—
	[GΩ]	[m ²]	[GΩ * m ²]	Yes (description) <i>Sim (descrição)</i>	No <i>Não</i>	
1	11.3	2.58	29.15	-	no	P
2	10.4	2.58	26.83	-	no	P
* Minimum requirement acc. to the standard is 0.04 GΩ*m ² .						
* Os requisitos mínimos de acordo com a norma são 0.04 GΩ*m ² .						
Supplementary information: none. <i>Informação suplementar: nenhuma.</i>						

Wet leakage current test

Teste de fuga de corrente molhada

Test date [DD/MM/YYYY]: <i>Data de realização dos testes [DD/MM/AAAA]</i>	11.04.2024			—
Insulation resistance measured at [V _{DC}] <i>Valor da medição da resistência de isolamento [V_{DC}]</i>:	1500			—
Solution resistivity [Ω cm]: <i>Resistencia da solução [Ω cm]</i>:	< 3,500			—
Solution temperature [°C]: <i>Temperatura da solução [°C]</i>	22 ± 2			—
Sample # <i>Amostra #</i>	Measured <i>Medida</i>	Area <i>Área</i>	Result* <i>Resultado*</i>	—
	[M Ω]	[m ²]	[M Ω * m ²]	
1	5430	2.58	14009.4	P
2	6120	2.58	15789.6	P

* Minimum requirement acc. to the standard is 40 M Ω *m².* Os requisitos mínimos de acordo com a norma são 40 M Ω *m².

Supplementary information: none.

Informação suplementar: nenhuma.

Electroluminescence images

Imagens de eletroluminescência

Analysis of electroluminescence images with respect to micro cracks (annex 3).

Análise de imagens de eletroluminescência referente a Microfissuras.

Test date [DD.MM.YYYY] <i>Data de realização dos testes [DD.MM.AAAA]</i>		11.04.2024
Sample # <i>Amostra #</i>	Reverse current applied [A] <i>Corrente inversa aplicada [A]</i>	Attributes <i>Atributos</i>
1	Isc ± 5%	N/A
2	Isc ± 5%	N/A
Supplementary information: none. <i>Informação suplementar: nenhuma.</i>		

Energy efficiency class

Classe de eficiência energética

Sample # <i>Amostra #</i>	Module type <i>Tipo de módulo</i>	Module width <i>Largura do módulo</i> [mm]	Module length <i>Comprimento do módulo</i> [mm]	Module area <i>área módulo</i> [m ²]	Module power <i>potência módulo</i> [W]	Module efficiency <i>eficiência do módulo</i> [%]	Energy efficiency class <i>Classe de eficiência energética</i>
1	LR5-72HTH-580M	1134	2278	2.58	580.3	22.49	A
2	LR5-72HTH-580M	1134	2278	2.58	584.0	22.64	A
Supplementary information: see requirements for energy class rating in annex 5. <i>Informação suplementar: veja os requisitos para qualificação de classe da energia do Anexo 5.</i>							

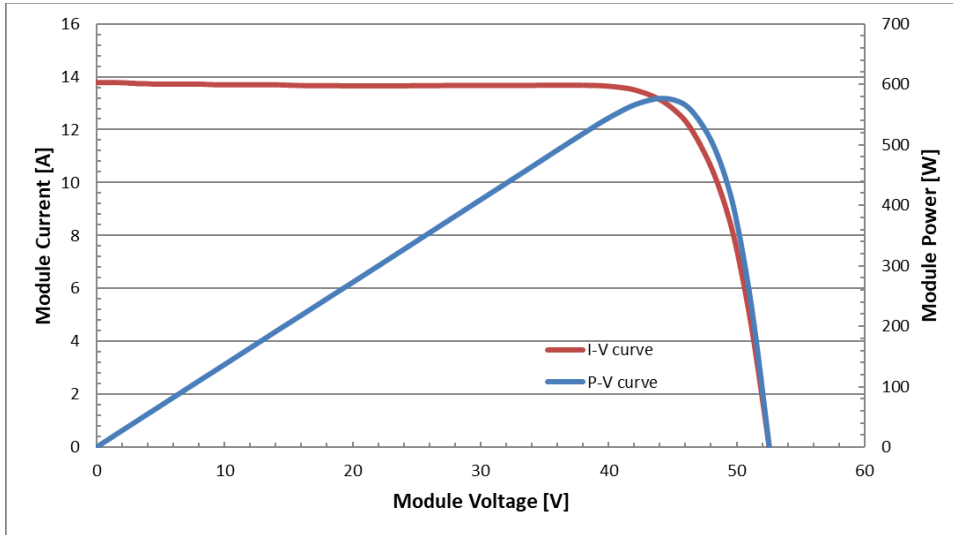
Annex 1: Measuring software**Anexo 1 : Software de medição**

Program name <i>Identificação do software</i>	Version no. <i>Versão Nº.</i>	Date <i>Data</i>	Application <i>Aplicação</i>
Pulsed Solar Simulator Software	HighLight-R2.4.5	June 2021	Operating software pulsed solar simulator <i>Software de operação do simulador solar por pulso</i>
SLAP Tester	2.1.2	January 2010	Operating software pulsed solar simulator <i>Software de operação do simulador solar por pulso</i>
Mismatch.exe	1.2	February 1998	Mismatch calculation <i>cálculo de desvios por "mismatch"</i>

Annex 2: Measurement reports
Anexo 2: Relatório de medições

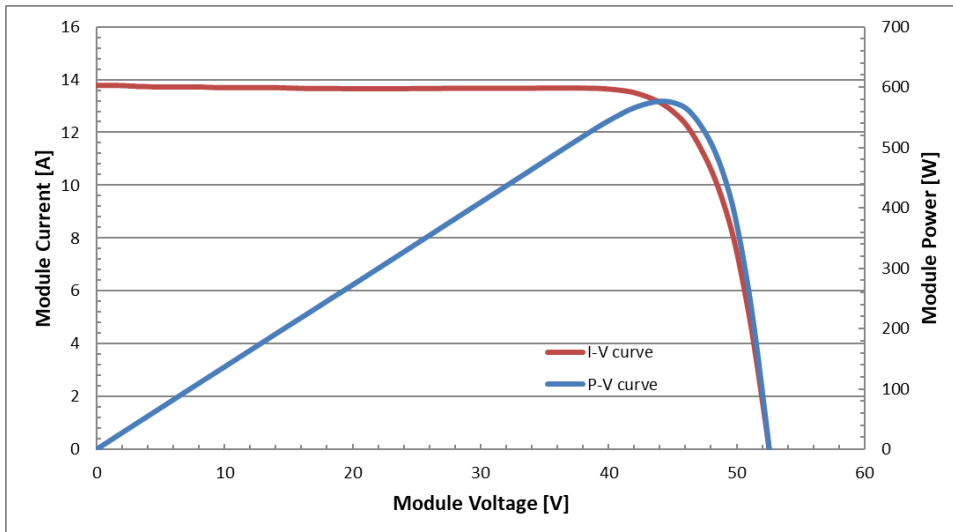
Serial number: LRP004132231200100175

Número de série: LRP004132231200100175



Serial number: LRP004132231200109581

Número de série: LRP004132231200109581



Annex 3: Electroluminescence images
Anexo 3: Imagens de electroluminescência

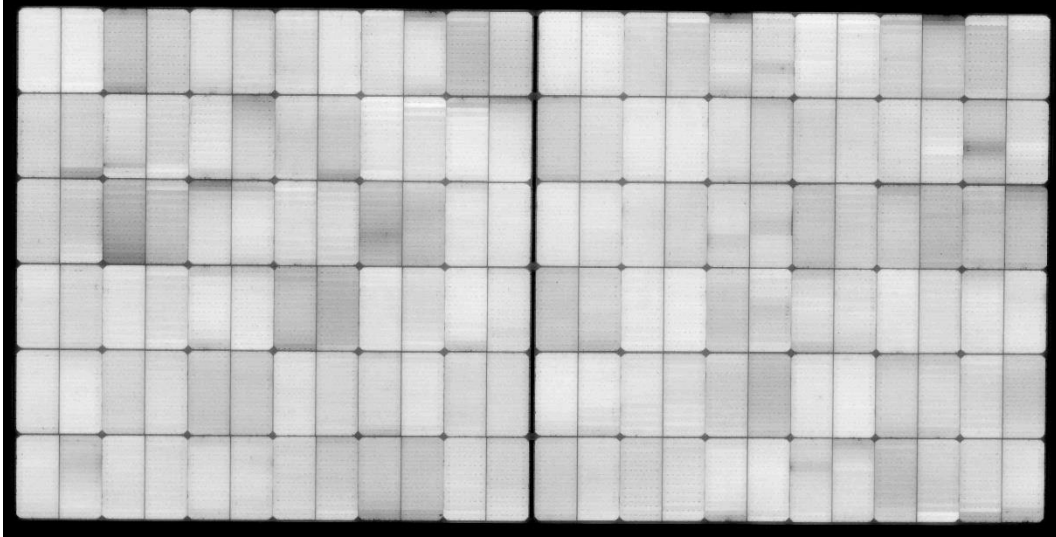


Fig. 1: Sample # 1
Fig. 1: Amostra # 1

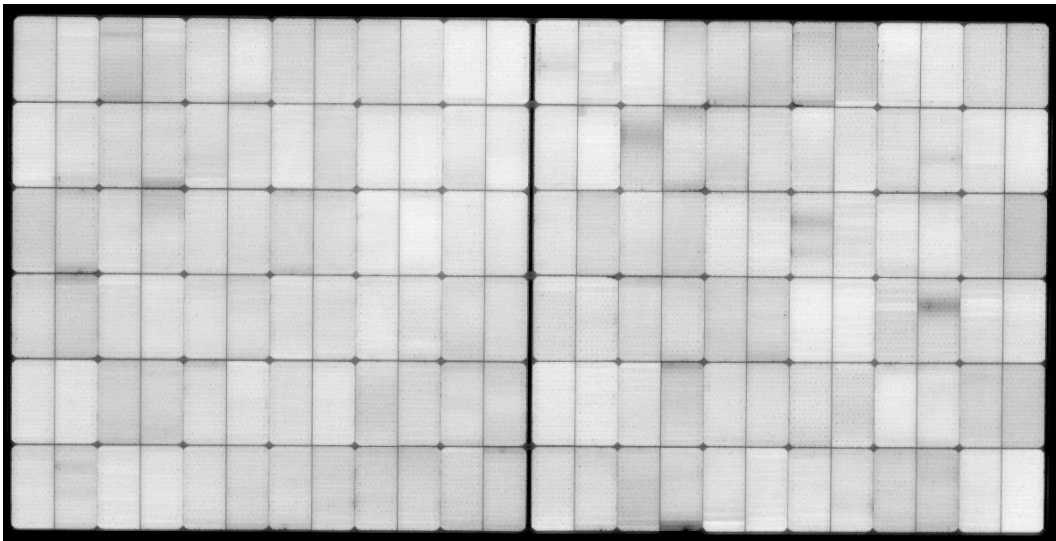


Fig. 2: Sample # 2
Fig. 2: Amostra # 2

Annex 4: Photos of modules

Anexo 4: Fotos dos módulos



Fig. 3: Front view of LR5-72HTH-580M module type

Fig. 3: Vista frontal do tipo de módulo LR5-72HTH-580M



Fig. 4: Rear view of module type LR5-72HTH-580M





Fig. 4: Vista da parte traseira do tipo de módulo LR5-72HTH-580M

WERAN

LR5-72HTH-580M

Rated Maximum Power (Pmax)	580W
Power Tolerance	±3%
Voltage at Pmax (Vmp)	44.06 V
Current at Pmax (Imp)	13.17 A
Open-Circuit Voltage (Voc)	82.21 V
Short-Circuit Current (Isc)	14.20 A
Voc & Isc Tolerance	±5%
Maximum System Voltage	1500 V
Maximum Series Fuse Rating	25 A
Operating Temperature	-40°C ~ 85°C
Protection Class	Class II

STC: AM1.5 1000W/m² 25°C
Tested to IEC 61215:2016 and IEC 61730:2016

Weran Technology (Jiangsu) Co., Ltd
Room 103, Building 35, No. 59 Meilan East Road, Hailing District
Taizhou City, Jiangsu P.R., China
www.weransolar.com
Made in China

Fig. 5: Detail view of type label of module type LR5-72HTH-580M

Fig. 5: Vista detalhada da placa de características do tipo de módulo LR5-72HTH-580M



Fig. 6: Detail view of junction box of module type LR5-72HTH-580M

Fig. 6: Vista detalhada da caixa de junção do tipo de módulo LR5-72HTH-580M

Annex 5: Requirement on energy efficiency class rating**Annex 5: Exigência de energia classificação classe de eficiência**

The energy efficiency class of photovoltaic modules of crystalline silicon (mono-Si and poly-Si) should be determined according to the following table:

A classe de eficiência energética dos módulos fotovoltaicos de silício cristalino (mono-Si ou poly-Si) deve ser determinada de acordo com a seguinte tabela:

Energy efficiency classes Classe de Eficiência Energética
A \geq 20,0%
20,0% > B \geq 18,0%
18,0% > C \geq 16,0%
16,0% > D \geq 14,0%
E < 14,0%

End of Test Report